

# **Uppbyggnad av maskinunderhållning i underhållsystemet SAP**

Jarkko Koskinen

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för Maskin- och produktionsteknik

Vasa 2014



# EXAMENSARBETE

Författare: Jarkko Koskinen

Utbildningsprogram och ort: Maskin- och produktionsteknik, Vasa

Inriktningsalternativ: Drifts- och energiteknik

Handledare: Andreas Gammelgård

Titel: *Uppbyggnad av maskinunderhållning i underhållssystem SAP*

---

1.4.2014

Sidantal 24

Bilagor 10

---

## Abstrakt

Detta examensarbete handlade om att undersöka SAP-underhållsystemens optimala användning inom det förebyggande underhållet vid UPM Kymmene i Jakobstad. Arbetet koncentrerades till mesaugn- och kausticeringsavdelningarna vid återvinningssidan. Huvudsyftet var att undersöka och gå igenom hur effektivt man nyttjar systemen samt vilka åtgärder man kan göra i reservdelsregistret och dokumenteringen av tekniska specifikationer för att få dem till sådant läge att informationen är lättillgängligt. Arbetet inleds med ett beskrivande kapitel om bakgrunden till problemet, syfte samt avgränsningar för att ge läsaren en bra bild av vad arbetet handlar om. Därefter följer allmän information och lite djupare inblick i olika underhållsvarianter samt information om underhållssystem, huvuddelar samt effektiv användning. Arbetet avslutas med sammanfattning av resultatet, hur arbetet kommer att inverka på tidsanvändningen och effektiv användning av underhållssystemet SAP.

---

Språk: Svenska

Nyckelord: SAP, underhållssystem, dokumentering

---

# OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Jarkko Koskinen

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Kone- ja tuotantotekniikka, Vaasa

Suuntautumisvaihtoehto: Käyttö- ja energiatekniikka

Ohjaajat: Andreas Gammelgård

Nimike: *Kunnossapidon rakentaminen kunnossapitojärjestelmä SAP:ssa*

---

1.4.2014

24 sivua

10 liitettä

---

## Tiivistelmä

Tämän opintotyön tarkoitus oli tutkia SAP-Huoltojärjestelmän optimaalista käyttöä ennakkohuollossa UPM Kymmenessä Pietarsaaressa. Työ keskittyi Meesauuni- ja Kaustistamon osastoille talteenoton puolella. Pää tarkoitus tällä työllä oli tutkia ja käydä läpi kuinka tehokkaasti huoltojärjestelmää käytetään sekä mitä toimenpiteitä voidaan tehdä varaosarekisteriin ja teknisten tietojen dokumentointiin. Tarkoituksena saada järjestelmä siihen tilaan, että sieltä saadaan tehokkaasti ja nopeasti tarvittavat tiedot päivittäisessä käytössä. Työ alkaa kuvailevalla luvulla ongelman taustasta, tarkoituksesta ja rajoista. Tämä antaa lukijalle paremman kuvan siitä mistä työstä on kyse. Seuraavaksi seuraa perustietoa ja syventävää tietoa eri huoltovarienteista sekä tietoa huoltojärjestelmästä, pääosista ja tehokkaasta käytöstä. Tämän työn toteutus kuvaillaan seuraavassa luvussa. Luvun aloittaa työnkuvaus, käytetyt tekniikat ja eri toteutustavat. Tulos sekä keskustelu esitetään viimeisessä osassa. Opintotyössä on kuvia, jotka antavat paremman kuvan sekä mahdollisuuden hahmottaa asioita lukijalle.

---

Kieli: Ruotsi

Avainsanat: SAP, Huoltojärjestelmä, dokumentointi

---

# BACHELOR'S THESIS

Author: Jarkko Koskinen

Degree Programme: Mechanical and Production Engineering, Vaasa

Specialization: Operational and energy technology

Supervisors: Andreas Gammelgård

Title: *Technical Structuring of Plant Maintenance in the Maintenance System SAP*

---

1.4.2014

Number of pages 24

Appendices 10

---

## Summary

The aim of this thesis was to investigate the SAP maintenance system's optimal use in preventive maintenance at UPM Kymmene in Jakobstad. The work focused on the mesa oven and causticising departments on the recovery side of the factory. The main goal was to investigate and go through how effective the usage of the system is and what changes you can make to the spare part registers and the documentation of technical data so that the system will be in such a state that you can fetch vital information as efficiently as possible. The work begins by describing the background to the problems, the purpose and the delimitations in order to give the reader a good picture of what the work is about. After that follows information and a more detailed description of the maintenance, the main parts and effective usage. The implementation of the work is described next and it begins with a description of the problem, methods and approaches. The results and the discussion are presented in the last two chapters. In the thesis there are often pictures that go hand in hand with the text, which will give the reader a better overview and understanding of the work.

---

Language: Swedish

Key words: SAP, maintenance, documentation

---

## **Figurförteckning**

Figur 1 Underhållsvarianter enligt SFS-EN 13306 Standard (SFS-EN 13306 2001, s42).

Figur 2 Indelning av underhåll

Figur 3 Indelning av driftsäkerhet

Figur 4 Mätning av drift och stopp för en maskin

Figur 5 Integration mellan moduler

Figur 6 Funktioner i SAP som behövdes i arbetet

Figur 7 Krävda rättigheter i SAP

Figur 8 Exempel på läget av tekniska data i början av arbetet

Figur 9 Reservdelsregister före komplettering

Figur 10 Fullständigt tekniskt data efter arbetet

Figur 11 Fullständigt reservdelregister för en pump på kausticering

## **Bilageförteckning**

Figur 1-11 Ritning på kausticerings avdelningen

# Innehållsförteckning

1. Inledning	
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	1
1.3 Avgränsningar	2
1.4 Företagsbeskrivning	2
2. Teori	2
2.1 Underhåll	3
2.2 Underhållsvarianter	3
2.2.1 Avhjälpande underhåll	5
2.2.2 Förebyggande underhåll	5
2.2.2.1 Schemalagt underhåll	6
2.2.2.2 Tillståndsbaserat underhåll	6
2.2.3 Driftsäkerhet	7
2.2.4 Underhållskostnader	8
2.3 Underhållssystem	9
2.3.1 Underhållssystemens huvuddelar	9
2.3.2 Effektiv användning av systemet	13
2.4 SAP-Underhållssystem	13
2.4.1 ERP- System	13
3. Arbetsbeskrivning	14
3.1 Uppgift	14
3.2 Utförande	14
3.2 Metoder och tillvägagångssätt	15
3.3.1 Skolning samt skaffning av rättigheter	15
3.3.2 Uppdatering av tekniskt data	16
3.3.3 Uppdatering av reservdelsregistret	18
4. Resultat	19
5. Diskussion	21
6. Förslag på förbättring	22
7. Källförteckning	23

## ***1 Inledning***

Detta examensarbete handlar om att ta vara på och använda så effektivt som möjligt underhållssystemet SAP. Fokuset kommer att läggas speciellt på reservdelshanteringen samt specifikationer till maskinerna för maskinunderhåll inom underhållssystemet SAP. Det som kommer att behandlas är själva underhållssystemet, dvs. hur systemet fungerar och hur man kan effektivisera användningen, genom att faktiskt ta till nytta fulla potential och möjligheter som systemet ger.

### ***1.1 Bakgrund***

Sedan hela UPM-Kymmene-koncernen gick över till det nya underhållssystemet har det varit problem att få alla att behärska systemet ordentligt och till den fulla potentialen. Fastän kurser ordnas med jämna mellanrum så har inte växlingen gått problemfritt från det gamla underhållssystemet.

Detta har orsakat att mycket data från gamla underhållssystem inte har förts vidare till den nya p.g.a att många gamla data filer inte passar ihop med nya systemet. Reservdelar samt specifikationer i underhållssystemet till respektive maskiner i olika avdelningar har lämnats ofullständigt.

Många reservdelar finns inte i systemet eller så har man ändrat på artikelnumren. Detta leder till att man lägger mycket tid på att söka i reservdelslagret och i värsta fall så finns inte de mest kritiska reservdelarna i hyllar. Detta är långt ifrån att ha ett optimerat underhållssystem när mesta tiden går till att försöka hitta informationen från systemet när man borde använda tiden till att lösa problemet. Alla utrustningar/maskiner som har erhållits till avdelningar och är installerade finns en komplett reservdelslista samt specifikationer som också borde finnas inmatad i underhållssystemet. Listan skall korrespondera exakt till maskinens reservdelslista/specifikationer. De mest kritiska reservdelar ska vara märkta och dessa måste finnas i reservdelslagren till förfogande utan fördröjsmål.

### ***1.2 Syfte***

Huvudsyftet med detta examensarbete är att göra omfattande ändringar i underhållssystemet SAP inom förebyggande underhåll, viktigaste målet är att underlätta dagliga användningen av systemet för dem som utför förebyggande underhållet och planerar det. Största behovet är att optimera nuvarande reservdelshantering samt komplettera specifikationerna till alla maskiner, så att man minimerar onödigt arbete och gör allt mycket smidigare. Allt detta kommer att spara otroligt mycket tid då man genast hittar fullständigt specifikationer för alla maskiner samt korresponderande reservdelar.

### ***1.3 Avgränsningar***

Detta examensarbete koncentreras till återvinningens maskinunderhåll, huvudsakliga områden är mesaugn och kausticeringen. Första planen var att ta hela återvinningssidan med i arbetet men efter noggrannare överblick skulle det bli för omfattande på så kort tid.

### ***1.4 Företagsbeskrivning***

UPM är en av de största och ledande skogsindustrikoncernerna i Finland och runtom i världen. De tre största grupper av affärsverksamhet är energi, massa, papper och tekniska material.

UPM har i dagsläge c. 22 000 anställda och produktionsanläggningar i 15 olika länder samt verksamhet i 65 länder. Omsättningen år 2012 var över 10 miljard euro, UPM:s aktier är listade i NASDAQ OMX i Helsingfors börsen samt i New Yorks börs.

Fabriken i Jakobstad ligger på Alholmen i Jakobstad. Industriområdet består av cellulosafabriken samt pappersfabriken samt Alholmens såg. Cellulosafabriken är Europas största vad gäller produktionen. Fabriken uppnår c. 800 000 ton cellulosa varav 50 000 ton är oblekt barrträdscellulosa. Huvudsakliga råmaterial som används är björk, tall, gran och eukalyptus. UPM Jakobstads största kunder kommer från Finland, Tyskland, Kina och Frankrike. BillerudKorsnäs är största kunden åt UPM i Jakobstad. Pappersmassan från Jakobstads cellulosafabrik används till många ändamål. Av björk- och eukalyptusmassan framställs bestruket samt obestruket papper. Det används för tidskrifter, kataloger, böcker, reklam, kopieringspapper m.m. Pappersmassan som produceras i Jakobstad används också till förpackningspapper och vid framställning av hygienprodukter samt som bottenpapper för dekalfolie. (UPM-Kymmene 2013)

## **2 Teori**

Detta kapitel är en introduktion till underhållsteknik, underhållstekniken och dess grunder. Även grundbegrepp kommer att beskrivas. Kapitlet avslutas med en inblick i underhållssystem. Systemet SAP som användes i arbetet ges en djupare inblick i vad gäller dess funktioner och uppbyggnad.



## 2.1 Underhåll

I dagens läge har de flesta företag inom industrin märkt hur stor betydelse ett välfungerande underhåll har i deras företag. När underhållet fungerar bra så ökar man driftsäkerheten. Underhållskostnader minskar när allt fungerar och ur ledningens synpunkt optimeras ju också företagets inkomst som alltid är en positiv sak. *”En effektiv och felfri anläggning är resultatet av ett utmärkt underhåll”* (Hagberg & Henriksson 2010, s.10).

Enligt standarden så definieras underhåll på följande sätt:

*”Kombination av alla tekniska organisatoriska och ledningens åtgärder under en enhets livstid avsedda att vidmakthålla den i, eller återställa den till, ett sådant tillstånd att den kan utföra krävd funktion”* (SFS-EN 13306 Underhållsstandard)

Målen med att underhålla maskiner och anläggningar är flera. Det övergripande målet är att skapa en anläggning eller maskin som är säker för människorna som arbetar i eller vid den. Utöver det ska anläggningen i sig själv vara säker och slutligen så får ingenting oförutsett hända som kan skada miljön i eller omkring maskinen och anläggningen.

De viktigaste målen med underhållet är alltså att skapa:

- personsäkerhet
- anläggningssäkerhet
- miljösäkerhet.

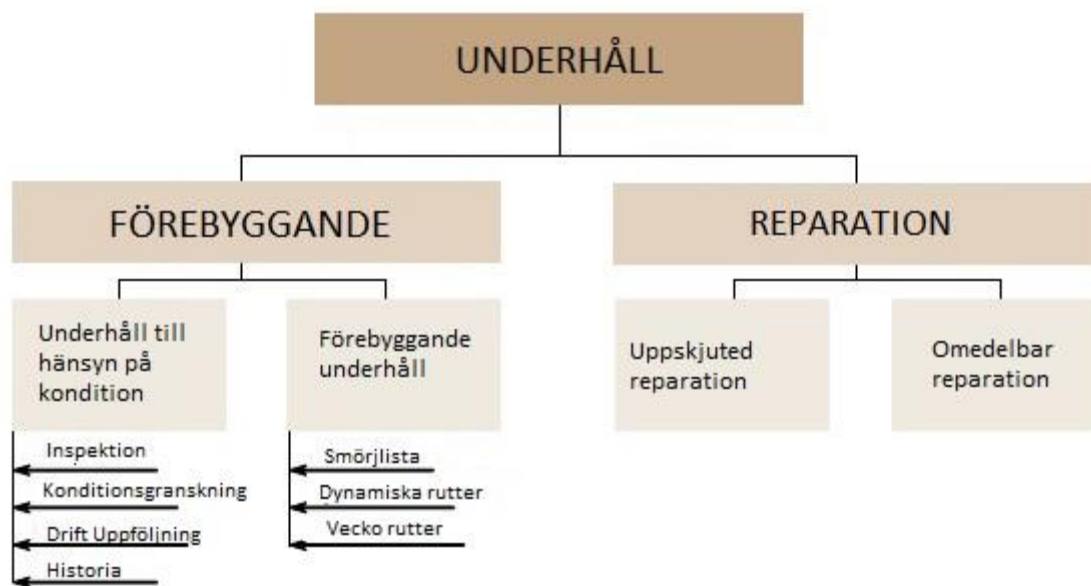
Kraven kort formulerat *”utrustningen skall fungera när den skall fungera”*.

(Möller & Steffen 2007, s 13)

## 2.2 Underhållsvarianter

Enligt SFS-EN 13306 standarden delas åtgärden enligt uppräckt av fel. Fel är enligt begreppet, tillstånd var objekten inte klarar av att utföra funktioner som krävs av den. Som man ser i (figur 3) till förebyggande underhåll hör alla åtgärder som görs innan felet stannar komponents funktion.

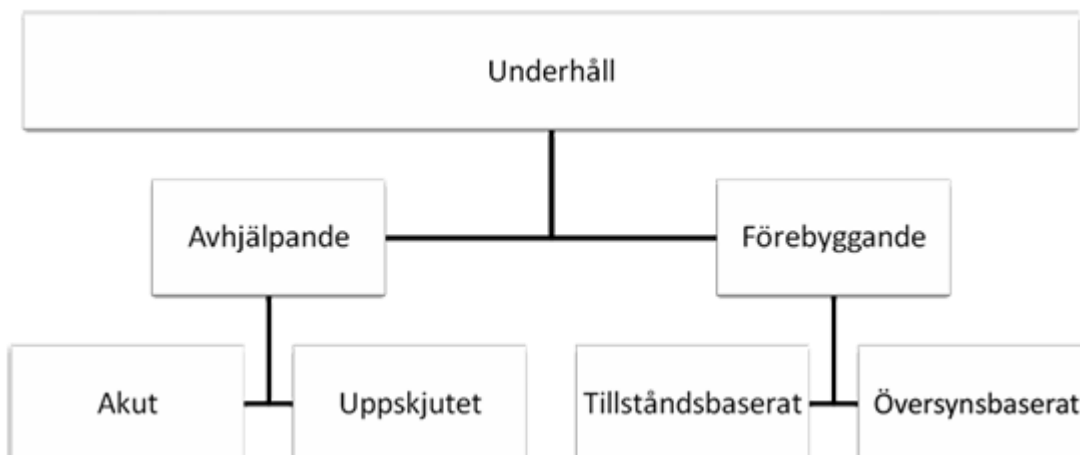
(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, s. 48)



Figur 1. Underhållsvarianter enligt SFS-EN 13306 Standard (SFS-EN 13306 2001, s. 42).

Underhåll kan indelas i två huvudkategorier (figur 2):

- Avhjälpande underhåll (AU)
  - Akut
  - Uppskjutet
- Förebyggande underhåll (FU)
  - Tillståndsbaserat
  - Översynsbaserat



Figur 2. Indelning av underhåll

### 2.2.1 Avhjälpande underhåll

Begreppet avhjälpande underhåll (AU) definieras enligt nomenklaturen som:

*”Underhåll som genomförs efter det att funktionsfel upptäcks och med avsikt att få enheten i ett sådant tillstånd att den kan utföra krävd funktion”.* (Möller & Steffens 2007, s. 41)

Det avhjälpande underhållet är de underhållsaktiviteter som inte går att planera i förväg. Det utförs då en uppenbar funktionsfel upptäcks eller då haveri inträffar. Underhållsaktiviteten utförs genomutbyte av komponent eller reparation för att återställa ett system till specificerad prestanda och skick. Om utrustningen inte är kritisk för systemfunktion kan man avvakta med underhållet till dess att det sammanfaller med det planerade underhållet.

Reaktiv underhållstrategi som innebär att maskiner antingen körs till haveri och repareras (akut underhåll) eller att en driftstörning leder till en senarelagd (uppskjuten) reparation.

#### Fördelar:

- Lämplig för maskiner som är enkla att byta ut eller har låg inköpskostnad.
- Lämplig för vissa maskiner i redundanta system där inga kostsamma bieffekter kan förväntas vid haveri.
- Kräver inga eller begränsade investeringar i kompetens eller teknik.

#### Nackdelar:

- Innebär akuta oförutsedda maskinhaverier.
- Omöjligt planera underhållsverksamheten.
- Kapitalförstöring – små maskinproblem förblir upptäckta och utvecklas till kostsamma haverier.
- Låg eller ingen kompetensutveckling av personalen.
- Risk för personskador vid haverier.
- Ökad miljöpåverkan.
- Högre energiförbrukning.

(Underhåll olika strategier 2013)

### 2.2.2 Förebyggande underhåll

Förebyggande underhålls tekniker hjälper till att avgöra tillstånd i drifts utrustning för att förutse när underhåll ska utföras. Denna metod ger kostnadsbesparingar över rutin eller tidsbaserade förebyggande underhåll, eftersom uppgifter utförs endast när det är motiverat. Det viktigaste värdet av förväntat underhåll är att tillåta bekväm schemaläggning av avhjälpande underhåll, och för att förhindra oväntade utrustning misslyckanden.

Nyckeln är "rätt information i rätt tid". Genom att veta vilken utrustning som kräver underhåll, kan underhåll vara bättre planerat (reservdelar, människor etc.) och vad som skulle varit "oplanerade stopp" omvandlas till kortare och mindre "planerade stopp" vilket ökar anläggningens tillgänglighet.

Andra värden är ökad tid, utrustningens livslängd, ökning av anläggningens säkerhet, färre olyckor med negativ påverkan på miljön, en optimerad reservdelshantering etc.

Förebyggande underhåll som kan vara tillståndsbaserat eller schemalagt/översynsbaserat.

(Underhåll olika strategier 2013)

### ***2.2.2.1 Schemalagt/översynsbaserat underhåll***

Schemalagt/översynsbaserat underhåll avser förebyggande åtgärder som genomförs schemalagt per kalendertid eller drifttid, till exempel byte av olja, remmar, kopplingselement och andra slitagedelar. I begreppet ingår även schemalagda översyner där maskiner och komponenter demonteras för kontroll.

Fördelar:

- Minskad risk för akuta haverier jämfört med AU.
- Möjliggör planering av underhålls verksamhet.
- Viss kompetensutveckling av personalen.

Nackdelar:

- Kostnader för onödiga reservdelar och arbetstid.
- Risk att maskiner "underhålls" för mycket.
- Kostnader för onödigt stillestånd.
- Ofta statisk underhålls planering med begränsad återföring av erfarenheter till UH-planen

(Underhåll olika strategier 2013)

### ***2.2.2.2 TBU - Tillståndsbaserat Underhåll (CBM – Condition Based Maintenance)***

TBU-tillståndsbaserat underhåll (CBM-Condition Based Maintenance) avser en förebyggande underhållsmetodik där maskiners faktiska hälsotillstånd mäts kontinuerligt eller periodiskt. Utifrån mätresultaten planeras rätt avvägda underhållsinsatser vid optimal tidpunkt.

Fördelar:

- Rätt underhållsåtgärd vid rätt tidpunkt.
- Planerade underhållsåtgärder istället för akuta åtgärder.
- Små maskinfel upptäcks i god tid och åtgärdas.
- Akuta haverier på grund av slitage kan elimineras nästan till 100%.

- Möjlighet till hälsokontroll när onormala driftlägen har uppstått.
- Hög kompetensutvecklingstakt av UH-personalen.
- Kunskap om den egna maskinparken byggs upp i organisationen.

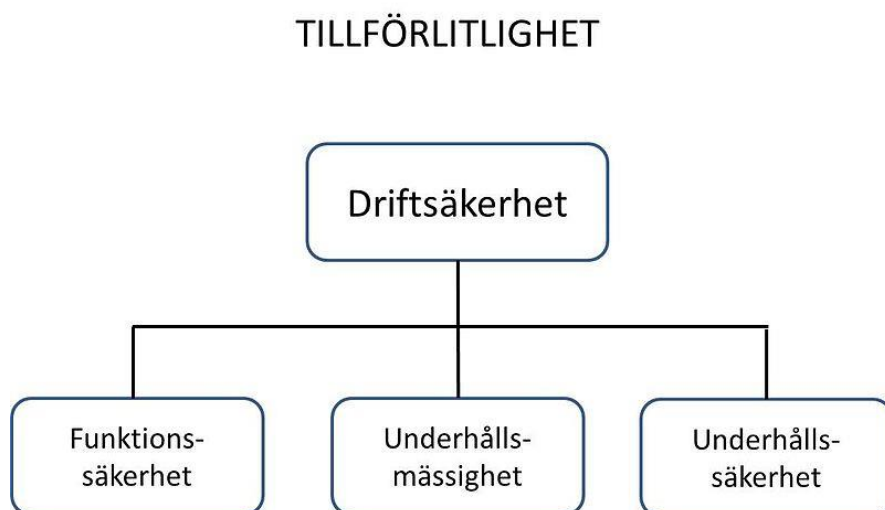
Nackdelar:

- Betydande initial investeringskostnad.
- Risk för att maskiner renoveras för tidigt.
- Kan vara svårt att förankra TBU i hela organisationen.

(Underhåll olika strategier 2013)

## 2.3 Driftsäkerhet

Driftsäkerheten är: ”En utrustnings förmåga att kunna utföra krävd funktion under angivna betingelser vid ett givet tillfälle eller under ett angivet tidsintervall förutsatt att erforderliga stödresurser finns tillgängliga”

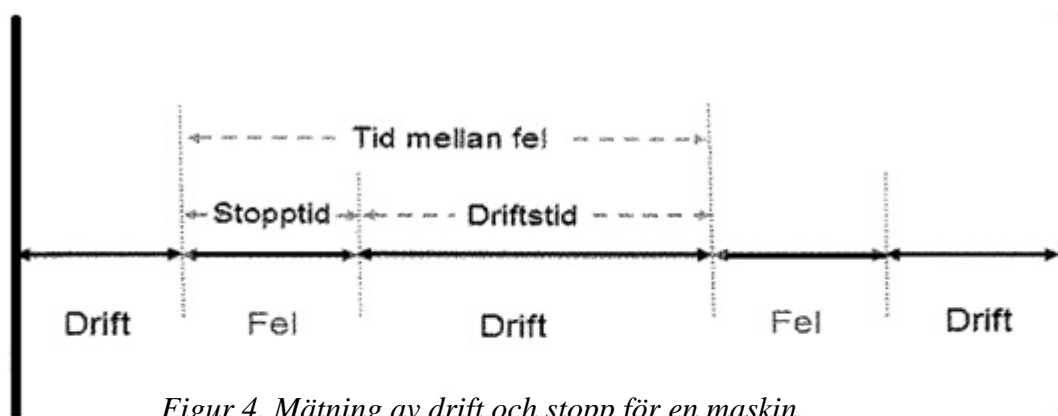


Figur 3. Indelning av driftsäkerhet

För att klara av att skapa, underhålla och modifiera driftsäkra och säkra produktionsenheter och processer krävs engagemang från ledningen och organisationen genom att skapa effektiva arbetsprocesser för analys-, realisations- och drift fas och använda innovativa tekniska möjligheter för att möta den alltmer ökade globala konkurrensen.

(Siemens 2013)

Driftsäkerheten är beroende av funktionssäkerhet, underhållsmässighet och underhållssäkerhet. Funktionssäkerhet kan beskrivas som hur pålitligt utrustningen är. Underhållsmässighet beskriver om och hur det går att rent fysiskt underhålla utrustningen. Underhållssäkerheten är ett mått på hur själva organisationen och logistiken kring underhållet fungerar



Figur 4. Mätning av drift och stopp för en maskin.

Vi ser i figur 4 mätning av drift och stopp för en maskin. Vi kan enkelt mäta och beräkna tiden mellan att felen uppstår ”*tid till fel*” och tiden då det är fel på maskinen. På engelska benämns detta ”Time Between Failures, TBF” och ”Down Time, DT”.

Om man gör upprepade mätningar och tar medelvärdena från dessa kommer vi att kunna få Medeltide Mellan Fel och Medel stopptid, på engelska Mean Time Between Failures, MTBF och Mean Down Time, MDT.

(Möller & Steffens 2007, s. 15)

## 2.4 Underhållskostnader

Att utföra underhåll för att nå de målsättningar vi har med underhållsverksamheten kostar givetvis pengar. Men om vi har störningar eller haverier i våra maskiner och anläggningar kommer även andra typer av kostnader att uppstå på andra ställen i företaget. Har vi sådana stora problem i vår maskinpark att vi inte kan leverera produkter till kunder, kommer man till och med att förlora intäkter. För att kunna styra underhållsverksamheten så måste vi ha kontroll på hela ekonomin kring underhållet och driftsäkerheten.

(Möller & Steffens 2007, s. 21)

## **2.3 Underhållssystem**

Ett underhållssystem kan vara manuellt eller datorbaserat, i dagens läge är det huvudsakligen ett datorbaserat system som används. Manuella system är väldigt ovanliga, när världen blir mer och mer dator tät så lämnar manuella i historien. Orsaken till detta är att vi vill använda våra resurser så effektivt som möjligt. Det manuella systemet kräver administrativa resurser för att skötas och uppdateras. Vidare är datorn helt oslagbar på att sortera och bearbeta data, något man ofta vill göra när man arbetar med data som kommer från underhållsverksamhet.

Att arbeta med underhåll innebär att rätt åtgärd ska göras på rätt sätt i rätt tid av en person med rätt kompetens. Om alla dessa villkor inte uppfylls kommer driftsäkerheten att lida. I en industri med stora mängder av utrustning och maskiner är det tiotusentals olika saker som ska utföras på rätt sätt för att driftsäkerheten ska upprätthållas. Självklart kan man inte hålla all information om vilka maskiner och komponenter som ska bytas, smörjas, kontrolleras och justeras i huvudet.

Vidare finns inte möjlighet att hålla all kunskap om maskinernas funktion, uppbyggnad och reservdelar i huvudet. Vi måste samla och ordna informationen för att kunna utföra underhållsarbetet på ett systematiserat sätt.

En av de stora fördelarna med att systematisera arbetssättet är att vi får lättare att arbeta genom att ständigt förbättra vår driftsäkerhetsverksamhet. Utveckling av driftsäkerhet kräver tillgång till information, effektivisering av underhåll kräver också information.

(Möller & Steffens 2007, s. 22)

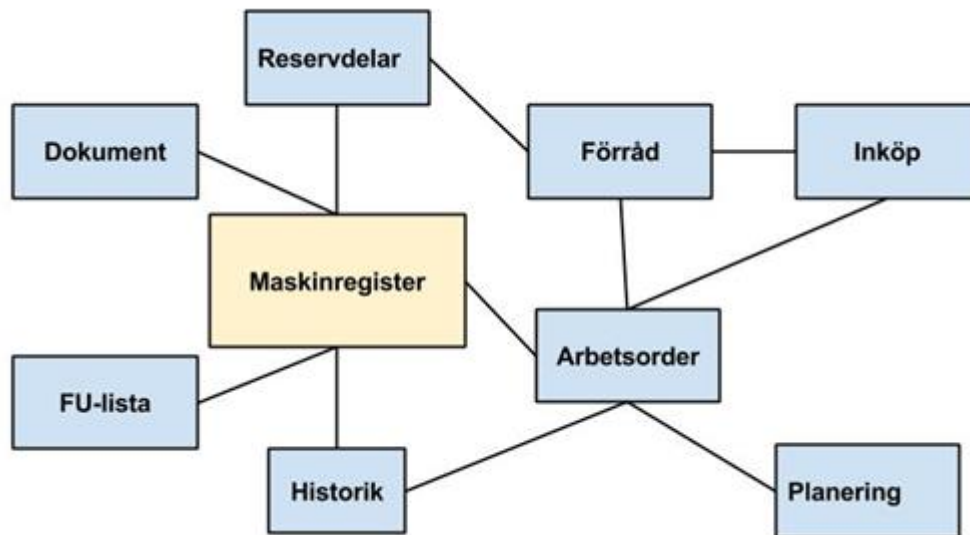
### **2.3.1 Underhållsystemens huvuddelar**

Företag inom service, entreprenad, fastighet och industri har alla en sak gemensamt. Det är verksamheter med många parallella arbetsprocesser och det är viktigt att hålla reda på och styra anläggningstillgångar och resurser.

Ett underhållssystem omfattar oftast följande huvuddelar:

- Maskin- och anläggningsregister
- Arbetsorder
- Underhållsplanering och beredning
- Administration av förebyggande underhåll
- Dokumentationssystem
- Reservdelsregister
- Förrådssystem
- Inköpssystem
- Uppföljning och statistik

Data till systemet får man samla in från olika källor. Dessa källor kan vara; manualer och handböcker, underhållsinstruktioner, ritningar, smörjscheman samt sist men inte minst, produktions- och underhållspersonal med erfarenhet av utrustning.



Figur 5. Integration mellan moduler.

Dessa moduler är i de flesta fall integrerade med varandra. De kan kommunicera med varandra och med andra system i verksamheten t.ex. ekonomisystemet i företaget.

(Möller & Steffens 2007, s. 27–30)

### Anläggningsregister

Basen för underhållssystem är anläggningsregister. Detta är en förteckning över all utrustning i fabriken eller anläggning. För att kunna identifiera utrustningen måste den ha ett id-nummer. Det kan antingen vara en beteckning på den placering maskinen har, platsnummer, objektnummer eller identitetsnummer. Det data som läggs in i anläggningsregister är t.ex. maskinens fabrikat, typbeteckning, tillverkningsår, teknisk data och eventuellt de ekonomiska data som finns tillgängliga för maskinen.



## **FU-lista (Förebyggande underhålls lista)**

Till maskinens identitetsnummer knyts all information om hur det förebyggande underhållet för maskinen ska ske. Den information vi måste ha för att sköta det förebyggande underhållet på rätt sätt är följande;

- Information om vad som skall underhållas, t.ex. ett rullager, pump etc.
- En beskrivning över vad som skall utföras, t.ex. smörjning, kontroll etc.
- Med vilket intervall det ska ske, t.ex. fast intervall, efter viss driftstid etc.
- När underhållet skall åtgärdas, under drift eller när maskinen är stoppad
- Information om vem ska utföra uppgiften, el, automation eller reparation person
- Svårighetsgrad över uppgiften
- Instruktion hur uppgiften ska utföras

## **Arbetsorder**

Vid en större industri/företag kan underhållsavdelningen utföra hundratals arbeten på en vecka. All information om och hur uppgifterna har lösts måste samlas in och sparas för redovisning, samt för framtida utvärdering och utveckling av verksamheten. För att kunna lösa detta skapas oftast en arbetsorder för varje enskilt arbete. Arbetsordern har ett unikt arbetsordernummer.

Av arbetsordern framgår:

- Vilken maskin
- Beskrivning av arbetet
- Vem skall utföra arbetet
- Hur länge man har på sig
- När får arbetet påbörjas, eventuella villkor
- Hur kritiskt maskinen är, oftast med skala från 1-3 men med nya rekommendationer ändras detta till A-C (Underhållssystem SAP, Kap 2.4)

Före arbetet ska man stämpla sig in till arbetet så att man ser vem som är vid eventuella olyckor etc. När arbetet är utfört ska den som utfört uppgiften avrapportera de åtgärder som utförts. När detta görs är det mycket viktigt att avrapporteringen inte bara beskriver vad som gjorts utan även vad som ska göras för att utveckla verksamheten.

Detta kan exempelvis vara åtgärder för att arbetet inte ska behöva utföras så ofta eller kanske inte alls. Om det på rapporten bara står att man byt ut delen, kan man inte dra några slutsatser om hur man kan förbättra driftsäkerheten. Med mera information som t.ex. att man byt ut defekt lager p.g.a. bristande smörjning får man bättre rapport som kan behandlas och göra förbättringar i framtiden.

## **Statistik**

För att kunna utveckla driftsäkerheten och förbättra underhållet måste man vara säker på att den energi och de resurser man lägger ned på detta verkligen kommer till nytta. Information om vad som är viktigast att förbättra, dvs. vilka maskiner som oftast havererar eller vilka som har högst underhållskostnader, kan man finna i underhållssystemets statistik.

Med jämna mellanrum kan man ta fram och presentera statistik över vilka maskiner som har flest störningar och är dyrast att underhålla. Statistiken kan sedan ligga till grund för förbättringar, modifieringar eller bättre rutiner.

( Möller & Steffens 2007 s. 30-32)

## **Reservdelsregister**

För att underhållet ska kunna utföras på ett effektivt sätt gäller det att se till att inga väntetider uppstår på reservdelar som behövs vid reparationer, speciellt om man ser på reservdelar som klassas till högsta prioritet och skall finnas till befogande genast. Om man ser på väntetiden så den uppstår alltid om man inte vet vad det finns för delar förrän man har demonterat maskinen och då först kan man börja söka en ny del.

Effektivaste sättet är att med hjälp av underhållssystemet se vilken del man kommer att byta ut och på förhand ha den levererat, det kommer att spara mycket tid och pengar. Reservdelarna hittar man genom att se på enskilda maskinens dokument. De flesta underhållssystem har en komplett reservdelslista att ses genom att klicka in maskinens identitetsnummer. Om man vill se noggrannare information om reservdelen är det att söka via förrådssystemet eller om inte detta hjälper är det att gå personligen till lagret och se på delen.

## **Förråd och inköp**

En större processindustri kan ha mellan 20–30,000 olika artiklar i underhållsförrådet. För att hålla ordning på alla dessa artiklar krävs att man har ett bra systemstöd. I förrådssystemet finns komplett information om reservdelar och andra artiklar som nyttjas i underhållsverksamheten. Den information som lagras i systemet är artikelnamn, artikelnummer, leverantör, leverantörens artikelnummer, pris och leveranstid. Om man ser på mindre reservdelar såsom, brickor, tätningar o.s.v. har man dessa i så kallade fria lagret, varifrån man kan hämta dem utan artikelnummer eller beställning.

## **2.3 Effektiv användning av systemet**

Underhållets krav har ökat mycket senaste åren, man försöker förbättra effektiviteten hela tiden och p.g.a. detta förväntar man också mycket av underhållssystem man kommer att välja. Minimering av driftstoppar och oförväntade fel är målsättning vid val av underhållssystem. Systemens huvudsakliga fokus är att förvara och analysera data som behövs för att hålla maskinerna i bästa möjliga kondition.

Förebyggande underhållets utgångspunkt är att upprätthålla systematik, som t.ex. kan betyda att man gör underhåll regelbundet eller konditionsgranskning vid jämna mellanrum. För att åstadkomma systematik finns det många olika leverantörer av affärssystem som hjälper till. Beroende på leverantör kan systemet innehålla underhållsplaneringen såsom reservdelshanteringen. Att information sparas, felhistoriken görs för vidare analysering och att allt information som behövs för ett effektivt underhåll finns tillgängligt åt alla är fördelar med användning av underhållssystem. Det är bra att lägga märke till att felhistorik som man har lagrat, kan man använda vid mätning av underhållets och funktion effektivitet.

## **2.4 SAP-underhållssystem**

SAP (Systems, Applications and Products in Data Processing) är en multinationell programtillverkare. De fungerar som konsult för affärssystemapplikationer till företag av alla storlekar. SAP grundades år 1972 i Mannheim, Tyskland, av fem före detta IBM-ingenjörer som hade en vision om ett program som kunde ta hand om allt som behövdes inom företag.

SAP har över 25 olika branschrelaterade lösningar, från närbutiker till pappersfabriker med hänsyn till deras speciella egenskaper inom processer. Idag använder 120 olika länder SAP-applikationer, som finns att fås som separata lösningar såsom produktfamiljer till globala organisationer. År 2012 hade SAP-lösningarna 95 000 kunder och dotterbolag finns i 50 land. (SAP 2013)

### **2.4.1 ERP-System**

Den mest kända produkten är SAP Enterprise Resource Planning (ERP). ERP eller funktionsstyrningssystemet är breda programhelheter, som har funktionen att behandla största del eller allt av ett företags informationsbehov. Funktionsstyrningssystem är utvecklade till stöd för affärsverksamhet och systemets avsikt är att integrera företagets affärsprocesser till en välfungerande helhet. (SAP 2013)

Fördel med liknande system är den erbjuder färdiga helhetslösningar till hela företagets datasystem. Om man ser på kostnader för systemet är de ganska små jämfört med att om man skulle designa ett helt eget system. Att vidare utveckla systemet behöver man inte själv fundera på, för att leverantören tar hand om detta.

Nackdelen med nya system är tekniska problem i början då man måste vana sig med systemet. Personalen kommer troligen att ha problem med systemet ganska länge innan man får det mesta klart. Konstant skolning kommer att behövas. Det är viktigt att observera att liknande system inte minskar på underhållet utan är bara ett verktyg för att optimera och så effektivt som möjligt definiera underhållsbehovet.

### **3. ARBETSBESKRIVNING**

I detta kapitel presenteras arbetsgången. Första kapitlet inleds med ett kort beskrivning av uppgiften för att sedan fortsätta med en redogörelse av arbetsutförandet samt nyttjade metoder och procedurer. Kapitlet fortsätter med att de erhållna resultaten presenteras i text/bild samt med hjälp av grafer. Kapitlet avslutas med en diskussion som behandlar arbetet, hur allting har fungerat, eventuella problem samt lärdomar.

#### **3.1 Uppgift**

Uppgiften i detta arbete var att undersöka underhållssystemets användning inom förebyggande underhållet, hur mycket information finns tillgängligt i systemet och vilka förändringar/kompletteringar som ska göras för att man kan använda underhållssystemet på ett optimalt sätt.

#### **3.2 Utförande**

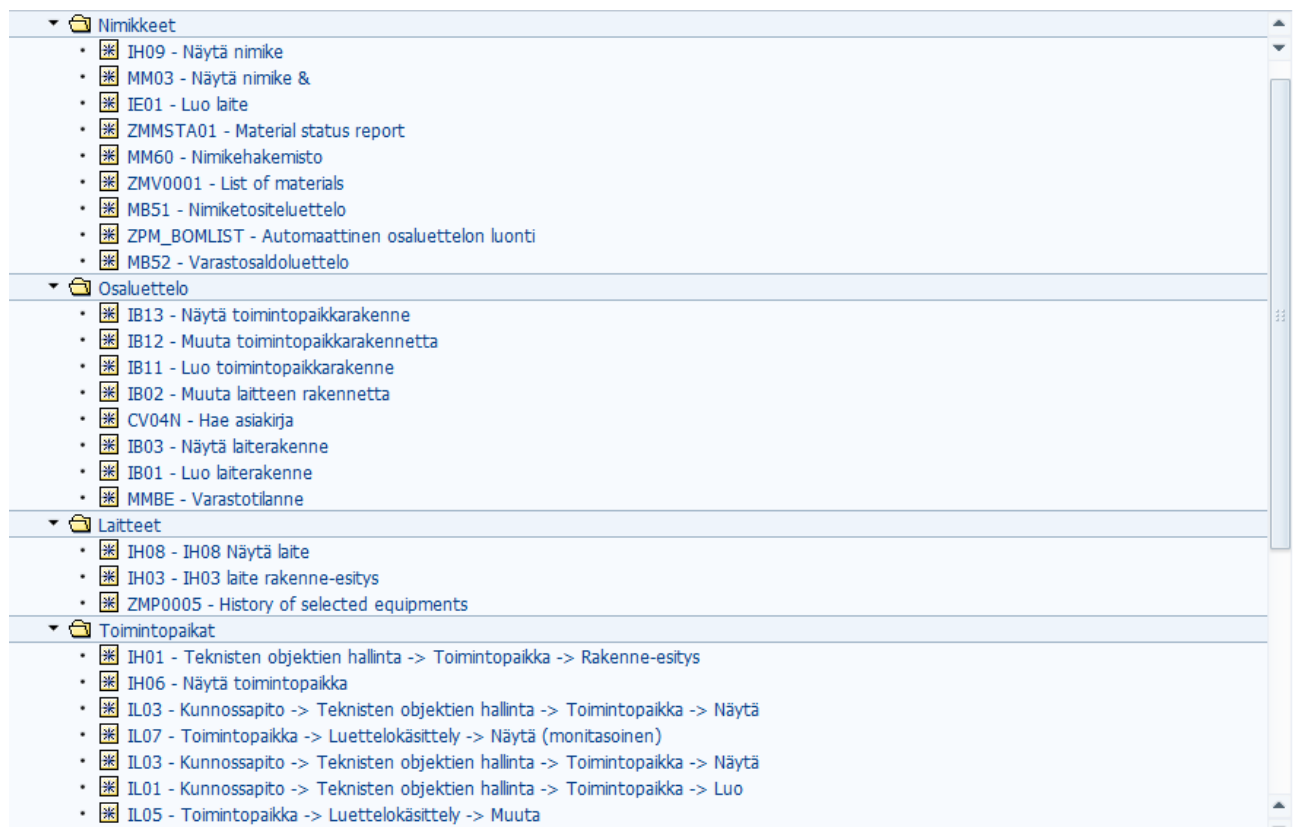
Arbetet påbörjades med ett möte med handledarna på företaget. Under första mötet diskuterades vilka brister som finns i underhållssystemet och vilka avdelningar jag skulle ha fokuset på. Vi bestämde oss att jag skulle se på kausticerings- och mesaugnsavdelningar. Det var ganska klart beslut eftersom jag jobbat vid dessa avdelningar i tre somrar som underhållsmekaniker och har bra inblick i maskinerna samt avdelningarnas funktion. Största bristerna i underhållssystemet var att största del av de tekniska specifikationerna till maskinerna saknades. Dessa specifikationer som dagligen behövs av montörer fanns inte att tillgå.

Av egen erfarenhet var jag medveten om bristerna och visste att p.g.a. det så orsakas det mycket onödigt arbetet för montörerna när man är tvungen att bläddra genom halva systemet för att hitta något. Andra stora bristen var med reservdelsnumren. Då väldigt många reservdelsnummer fattas från systemet så orsakar det igen problem för montörerna när det tar mera tid att hitta reservdelen än att åtgärda problemet. Min huvuduppgift blev att gå igenom ritningarna till båda avdelningarna och göra så fullständiga tekniska specifikationer åt alla apparater som möjligt och sedan gå igenom alla reservdelar och hitta eller göra reservdelsnummer åt alla enskilda komponent som finns. Som hjälpmaterial användes ritningar, tekniska handbok åt maskinerna, olika tillverkarnas hemsidor o.s.v.

### 3.3 Metoder och tillvägagångssätt

#### 3.3.1 Skolning samt skaffning av rättigheter

Innan arbetet inleddes var jag på skolning till Kaisa Pellinen, en av arbetare vid UPM som verkligen vet hur allt fungerar på SAP. Första skolningstillfälle tog fem timmar och var väldigt intensivt så att jag snabbt kunde börja med arbetet. Efter att jag började göra arbetet på egenhand var jag nästan varenda gång i kontakt med Pellinen för att få tilläggsrådgivning för alla olika funktioner inom systemet.



Figur 6 Funktioner i SAP som behövdes i arbetet.

Rättigheter för att få göra ändringar i SAP:en blev i sig ett ganska långt lista och tog några veckor att skaffas. Detta berodde på att ansökningen som gjordes för rättigheter skulle först gå via ganska många personer och alla måste acceptera ansökningen. När rättigheterna var anskaffade så var det bara att ta tag i arbetet, samt använda lärda funktioner för att göra nödvändiga ändringar i systemet.

koskinen jarkko

<div>Back</div>			
<b>Requests in progress</b>			
The user does not have any requests in progress.			
			<div>Show all accounts</div>
<b>Valid accounts</b>			
Account	System uid	Validity time	
Business Services/Material Mgt & Plant Maintenance/GlobalONE/01 Production ERP (UP6)/End User Roles/Document Management System/Mill Pietarsaari/DMS Requester	v768126	9.12.2013 - 5.12.2016	<div></div>
Business Services/Material Mgt & Plant Maintenance/GlobalONE/01 <div></div> Production ERP (UP6)/End User Roles/Plant Maintenance/Mill Pietarsaari/Supervisor Planner Manager (MD)	v768126	20.1.2014 - 17.1.2017	<div></div>
Business Services/Material Mgt & Plant Maintenance/GlobalONE/01 <div></div> Production ERP (UP6)/End User Roles/Sourcing and Procurement/Mill Pietarsaari/Employee	v768126	11.12.2013 - 5.12.2016	<div></div>
Business Services/Material Mgt & Plant Maintenance/GlobalONE/05 <div></div> Production Portal (PSM770)/End User Roles/To be requested by every user/SM Common Tasks & MyWork	v768126	9.12.2013 - 5.12.2016	<div></div>
Collaboration Services/Communication Services/Internal Employee/UPM Kymmene/UPM Full Suite User <div></div>	v768126	13.12.2013 - 13.12.2018	<div></div>
Collaboration Services/Internet access/Internet other/Internet access <div></div>	v768126	13.12.2013 - 13.12.2016	<div></div>

Figur 7 Krävda rättigheter i SAP.

### 3.3.2 Uppdatering av tekniskt data

Kartläggningen för alla maskiner samt reservdelar gjordes utifrån ritningar, dynamiska bruksanvisningar samt tekniska beskrivningar som flyttats över från gamla UH:system till den nya. Med hjälp av dessa fick man en väldigt bra överblick över avdelningarna och vilket sätt som blir det effektivaste att fortsätta med.



Började med att köra nuvarande lista över alla reservdelar samt tekniska specifikationer från båda avdelningar från SAP- till Excel-format som slutligen blev några hundra sidor långt dokument. Snabbt efter detta märkte jag att SAP inte vill samarbeta med Excel, så detta ledde till att listan blev ganska oförståeligt och krävde mycket tid att ordna upp, så att man visste vilka rader hängde ihop.


Efter att man fick listan som den skulle vara insåg man snabbt vad som saknades i underhållssystemet och det var mycket. Första steget var att arbeta med den största bristen, som var i detta fall tekniska specifikationer till maskinerna. Det fanns inte en enda maskin som hade fullständigt ifyllda rader, så då märkte man att hur mycket tid krävs för att få allt som det skall vara.

**Muuta toimintopaikka: Perustiedot**

Luokkayleistiedot   Mittauspisteet/laskuri   Tietojen alkuperä...

Toimintopaikka:  Ipi:  MEKAANINEN

Nimitys:   

Tila:  

Yleinen   Sijainti   Organisaatio   Rakenne   Lisätiedot 1   Lisätiedot 2   Asiakirja

**Luokitus**

TYYPPI, SÄILIÖ	<input type="text"/>
KORKEUS (mm)	<input type="text"/>
HALKAISU (mm)	<input type="text"/>
PITUUS (mm)	<input type="text"/>
LEVEYS (mm)	<input type="text"/>
SEKOITIN	<input type="text"/>
TILAVUUS (m3)	<input type="text"/>
SISÄLTÖ	<input type="text"/>
ERISTE	<input type="text"/>
SISÄLLÖN LÄMPÖTILA-ALUE	<input type="text"/>
LÄMPÖTILA-ALUE (aste)	<input type="text"/>
TEHDAS	<input type="text"/>
SJAINI	<input type="text"/>
VALMISTAJA	<input type="text" value="TERÄSTORNI OY"/>
TIEDONKERUUN PYYNTÖNRO	<input type="text"/>
VALMISTAJAN DOKUMENTTI	<input type="text"/>
MATERIAALI	<input type="text"/>
TOIMITTAJA	<input type="text"/>

Figur 8 Exempel på läget av tekniska data i början av arbetet.

Arbetet fortsatte med att jag bläddrade genom hundratals olika CAD-ritningar för att få måtten uppdaterade till alla maskiner, kärl och pumpar etc. Emellanåt var jag tvungen att söka fram gamla mappar till maskinerna för att hitta rätta data och data som var aktuellt för att undvika att gammalt data skulle läggas till nya systemet.

### 3.3.3 Uppdatering av reservdelsregister

Reservdelarna var igen ett helt annorlunda problem att lösa, för att det fanns otroligt många reservdelar i systemet och för att hitta rätta delen som passar till just den maskin man söker den åt, visade sig vara väldigt svårt. Man måste vara 100 % säker på att man har hittat just den rätta reservdel/delar som saknas i reservdelsregistren till specifika maskinen. Det var väldigt viktigt att igen ta fram tekniska data för maskinen man söker reservdelen till, för att redan sådant som vilka temperaturer eller vätskor delen utsätts för spelar stort roll för materialvalet. Måtten måste kontrolleras från ritningar som är senast daterade för man gör ändringar hela tiden och då måste man veta vilka delar är bytta till mera lämpliga alternativ.

PIE1-E-FB33	RAAKAVIHERLIPEÄSÄILIÖ, SEKOITIN 1			
PIE1-EM00567	AC-MOOTTORI 30/1500			
18350825	MOOTTORI 690 30 1500 200 B5 M3BP200MLB4 L		1	KPL
PIE1-M-4500503	RAAKAVIHERLIPEÄSÄILIÖ, SEKOITIN 2			
PIE1-SEKO1013	SEKOITIN			
	O-RENGAS 98,02X3,53 EPDM	N	2	KPL
	O-RENGAS 69,44X3,53	N	1	KPL
	MEK. TIIVISTE SE2-058-QREG-302934	N	1	KPL
18621977	SEKOITIN SULZE SLF-100.30-WD	L	1	KPL
PIE1-E-FB41	RAAKAVIHERLIPEÄSÄILIÖ, SEKOITIN 2			
PIE1-EM10102	AC-MOOTTORI 30/1500			
PIE1-M-4500504	VIHERLIPEÄSUODIN 1, SYÖTTÖPUMPPU			
PIE1-PUMP1111	PUMPPU			
	SPIRAALIPESÄ S APP44-150	N	1	KPL
	PESÄN KANSI APP44	N	1	KPL
	TUKIJALKA AP	N	1	KPL
18416844	AKSELI APP4 28378901330SA210	L	1	KPL
18550986	JUOKSUPYÖRÄ D410 SULZE APP44-150,-APT44-	L	1	KPL
10002068	LAAKERI SKF NUP 313 ECJ RG10225510	L	1	KPL
18716605	LAAKERI 7314 BECBP SKF 70X150X35	L	2	KPL
	LAAKERIPESÄ G APP4	N	1	KPL
18615052	LAAKERIYKSIKKÖ APP-4 SULZE 50011501	L	1	KPL
18622597	VÄLIOSA APP44	L	1	KPL
	LAAKERIN KANSI APP4	N	1	KPL
18613000	TIIVISTE 415X430X0,5 AHLST 400.1 APP-PUM	L	1	KPL
	TASOTIIVISTE 0,5X110/95	N	1	KPL
18556420	O-RENGAS 20,1X1,6 NBR	L	1	KPL
18332300	O-RENGAS 44,2X3 NBR 44,2X3 90	L	1	KPL

Figur 9 Reservdelsregister före komplettering.

Eftersom UPM samarbetar med landets andra fabriker tillhörande samma koncern så har man gemensamt lagersystem och det måste man vara noggrann med om reservdelar inte hittas i eget lager måste man först ta kontakt med eget lager och sedan skicka in reservdelsnumret som man använder i andra fabriker, så att man kan tillägga samma specifikationer samt nummer till eget lager.



Man måste vara mycket noggrann med detta för att misstag i detta skede kunde leda till stora problem och konflikter om det plötsligen finns samma reservdelsnummer för helt olika delar.

## 4. Resultat

Resultat av mitt examensarbete kan sammanfattas så här:





































Det främsta målet var att skapa bättre förutsättningar för hantering av underhållsarbetets planering samt förverkligande. Tidsanvändning i planerings stadiet blir smidigare och mindre tidskrävande när man genast hittar all information och reservdelar. Det är viktigt att faktiskt hitta information där det borde vara gör arbetande med SAP:n mera motiverat och minskar tidsanvändningen.

Nimitys	PUMPPU	Sis. huom.
Tila	ASEN	
Voim.olon alku	22.01.2012	Voim.olon loppu 31.12.9999
Rakenne Lisätiedot 1 Sarjatiedot Lisätiedot 2 Asiakirja		
Luokitus		
HALKAISIA MAKSIMI (mm)	410	
PYÖRIMISSUUNTA	MP	
KÄYTTÖPAINE (bar)	9,20	
MÄNNÄN HALKAISIA (mm)	0	
ENSIÖAKSELIN PYÖR.NOP (1/min)	1520	
ISKUPITUUS, MÄNTÄ (mm)	0	
NOSTOPITUUS (m)	61	
TUOTTO (l/s)	67	
NOSTOKORKEUS (m)	61	
HALKAISIA (mm)	410	
KOKO	410	
TIIVISTETYYPPI	MEK	
ULOSTULOYHDE	150/200	
SISÄÄNMENOYHDE	150/200	
TEHO TARVE / MOOTTORI	66	
VOITELUTAPA	RASVAVOITELU	
TYYPPI, KÄYTTÖ	P	
TIIVISTEVESI (l/min)	0	
NOPEUS (1/min)	1.520	

Figur 10 Fullständigt tekniskt data efter arbetet.

För arbetarna på service sidan kommer ändringarna att spela stort roll när man ser på tidsanvändning vid sökande av reservdelar och tekniskt data. Före examensarbetet var man tvungen att söka väldigt länge genom alla slags gamla bruksanvisningar/data från det gamla underhållssystemet som användes före SAP:n. Tidsanvändningen blev i väldigt många fall så att man krånglade längre med själva systemet och dubbelt mindre tid tog att göra arbetet. Speciellt arbetsplanerare som handskas dagligen med SAP:n kommer att ha nytta med att information som finns att fås snabbt från systemet när det behövs.

Vid reservdelshantering gjordes också förbättringar som genom att se till att inga onödiga reservdelar finns med i reservdelslistan till maskinen i systemet, se till att reservdelsnumren stämmer och att hitta nya nummer till reservdelar som saknades.

Toimintopaikka	PIE1-M-450	VO:n alku	01.04.2014
Nimitys	KAUSTISTAMO 3		
▶ 	PIE1-M-4500510	VIHERLIPEÄSUODIN 2, KARKEAEROITIN	 
▶ 	PIE1-M-4500511	VIHERLIPEÄSUODIN 2	 
▼ 	PIE1-M-4500512	VIHERLIPEÄSUODIN 2, KIERRÄTYSPPUMPPU	  
▼ 	PIE1-PUMP1115	PUMPPU	 
• 	18622557	PUMPPU PP450-1000 90KW-H=6M-Q=2268 ANDRI	L 1 KPL
• 	18337115	KIILAHINNA SPB2150 2150 OPTIB RG 5065650	L 6 KPL
• 	18538838	HIHNAPYÖRÄ SPB 2506 TL3525	L 1 KPL
• 	18613447	KARTIOHOLKKI 3535-60/75 TAPER-LOCK	L 1 KPL
• 	18623780	HIHNAPYÖRÄ SPB400-6/TB3535 400 6	L 1 KPL
• 	18158715	KARTIOHOLKKI ID=80 3535-80 TAPER-LOCK FE	L 1 KPL
• 	18000804	TIIIVISTE SAFEM SE2-90-QRMG-307975	L 1 KPL
• 	18138262	LAAKERI 7320 BECBM SKF 100X215X47	L 2 KPL
• 	18609917	LAAKERI NU-320-M-C3	L 1 KPL
• 	18626707	AKSELI ITEM-21-PP450-1000-118X1453	L 1 KPL
• 	18000807	LAAKERIYKSIKKÖ PUMPULLE PP450-1000	L 1 KPL
• 	18000808	TIIIVISTESARJA ANDRI PUMPULLE PP450-1000	L 1 KPL
• 	10676569	JUOKSUPYÖRÄ ANDRI 2HP 103376 2HP103887 4	L 1 KPL
• 	10678142	KANSI ANDRI PP450-1000 1.4404 2HP103887	L 1 KPL
• 	18619352	O-RENGAS 69,5X3 TFEO/SIL	L 1 KPL
• 	18613161	O-RENGAS 94,5X3 FEP/Q	L 1 KPL
▶ 	PIE1-E-FB14	VIHERLIPEÄSUODIN 2 KIERRÄTYSPPUMPPU	 
▶ 	PIE1-M-4500513	VIHERLIPEÄSUODIN 2, VIHERLIPEÄPUMPPU	  

Figur 11 Fullständigt reservdelregister för en pump på kaustisering.

## 5. Diskussion

Detta examensarbete har varit väldigt lärorikt och intressant. Det man trodde att man visste om underhållssystem visade sig att inte stämma överhuvudtaget. Det kändes bra att göra något nytt och med detta menar jag att jobba helt på egen hand största tiden av projektet, jag skulle säkert inte ha klarat av arbetet om jag inte hade fått tips av Kaisa Pellinen, som jobbar vid UPM. Det var ingen skillnad vilken fråga man hade om SAP så hade hon ett svar som hjälpte mig att fortsätta.

Arbetet innehåller ganska många olika delar som man måste själv klura ut för att göra arbetet så effektivt som möjligt. Men viktigaste var att man skulle "Keep it simple", så fick jag gjort allt mycket bra och fick snabbt resultat. Början gick väldigt trögt men efter någon månad när man hade lärt sig att använda SAP:n effektivt, började det hända saker på allvar och jag fick gjort väldigt mycket på redan en dag.

Mitt mål med detta arbete var att åstadkomma konkret förbättring i systemet för att faktiskt underlätta mångas arbete och göra det smidigare att hitta data från systemet. Tycker själv att målet uppnåddes och är nöjd över förändringarna som gjordes. Om man ser på tidsplanen så höll den inte riktigt p.g.a. av arbetet började växa och växa när man märkte hur mycket det fanns att göras, i början hade vi en sådan insikt att det finns nog en hel del att göra men jag har ju ändå månader på mig så jag hinner nog t.o.m. med båda avdelningar som först var planerat. Detta visade sig att inte vara möjligt när sanningen om mängden av ofyllt data kom fram.

Men en god väg kom man och mycket blev gjort, så nöjd måste man vara. Av detta projekt har jag lärt mig mycket nytt som jag kommer att verkligen behöva när jag troligen fortsätter att jobba vid UPM. Viktigaste man lärde var att hur man ska lösa problem och hur man ska till väga i olika sammanhang och inte vara rädd att ta kontakt med folk som har mer kompetens inom. Att man fick jobba med SAP kommer att vara till hjälp i framtiden för att det kommer att användas på så många olika arbetsplatser.

## 6. Förslag på förbättring

Förslag på fortsatt forskning som kunde vara:

- Ta en noggrannare titt på vilken information som faktiskt behövs tas upp av tekniska data och vilka som kan lämnas helt bort.
- Införa viktigt data såsom använd olja, vilket märk, viskositet, mängd och eventuellt lagernumret till listan.
- Uppdatera samt införa ritningar/dynamiska handböcker till systemet.
- Fortsätta med arbetet och ta titt över alla andra avdelningar.

## Källförteckning

Hagberg Leo & Henriksson Tomas (2010). *Underhåll i världsklass*. OEE Consultants AB.

Järviö, J., Piispa, T., Parantainen, T. & Åström, T. 2007. Kunnossapito, kunnossapidon julkaisusarja, n:o 10. Helsinki: KP-Media Oy.

Möller Per & Steffens Jürgen (2007). *Underhållsteknik*, Arbetsbok A. Liber AB.

SAP (2014) <http://www.sap.com>

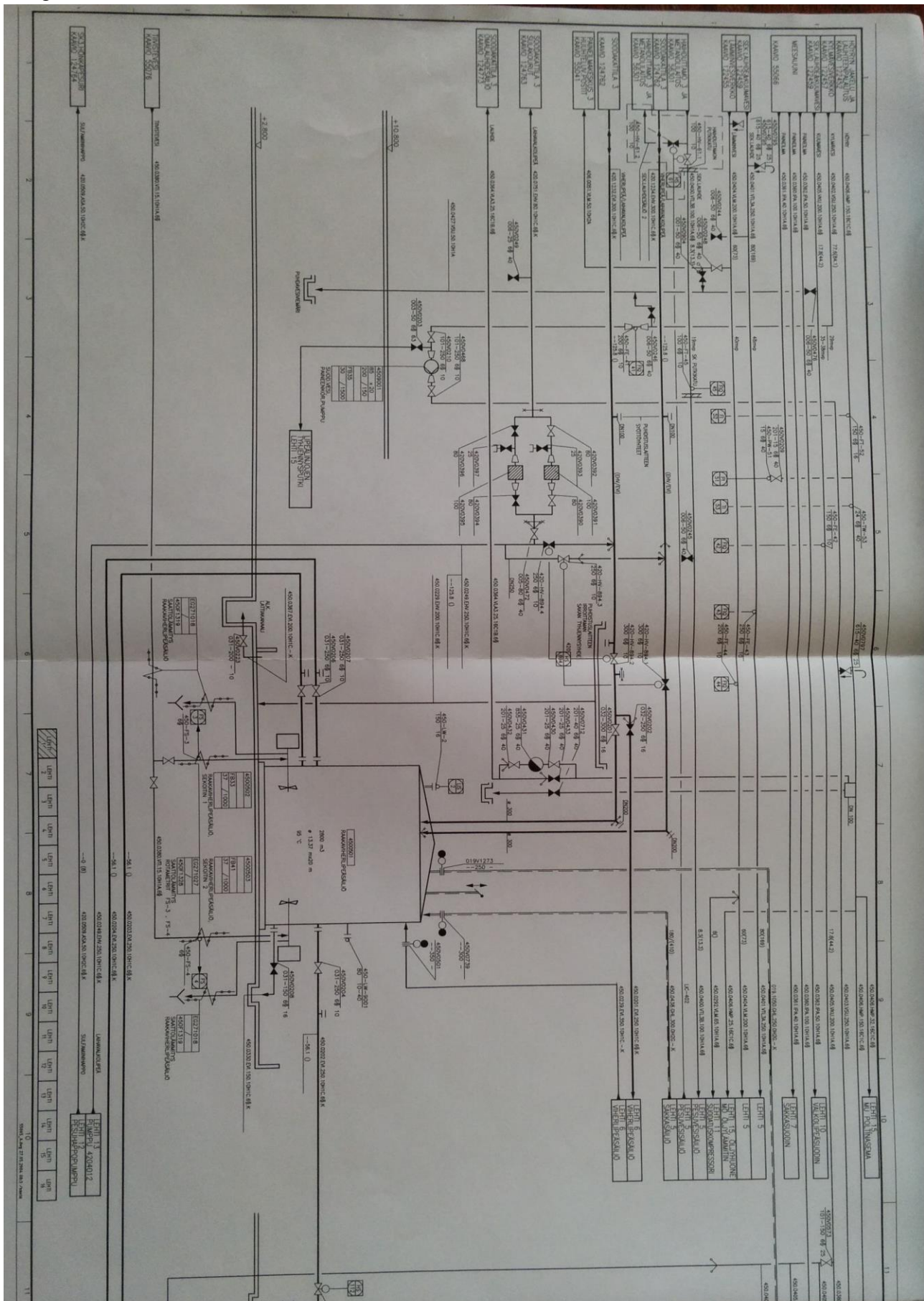
Sema-tec:s hemsida (2014): *UH olika strategier*. [www.sema-tec.com/sv/underhall/olika-strategier](http://www.sema-tec.com/sv/underhall/olika-strategier) (Hämtat 3.12.2014).

Sveriges Tekniska Forskningsinstitut hemsida (2014) *Funktionssäkerhet*. [www.sp.se/sv/index/services/functionalsafety/sidor](http://www.sp.se/sv/index/services/functionalsafety/sidor) (Hämtat 15.1.2014).

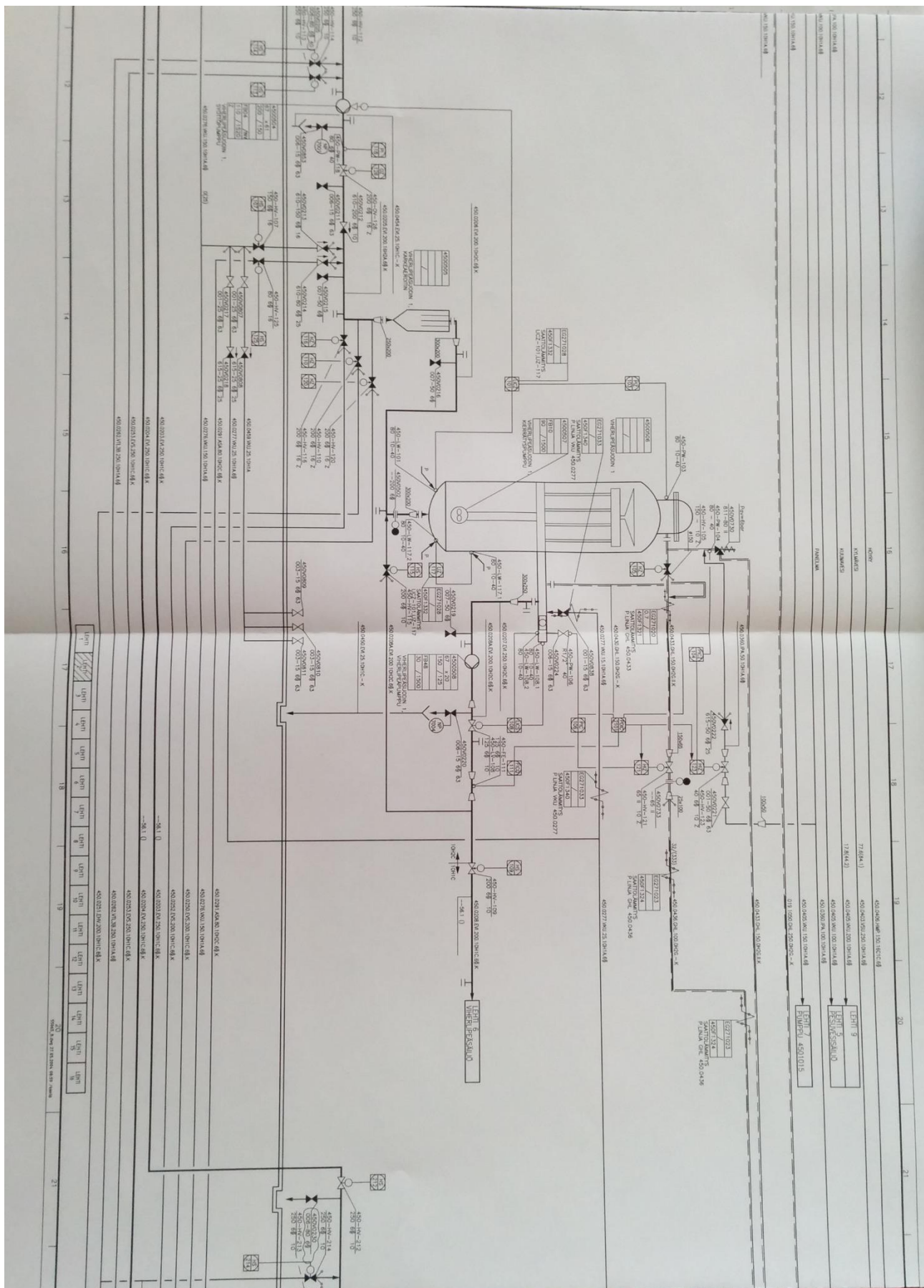
UPM Kymmene (2013). *Företagskompendium* (internet document).

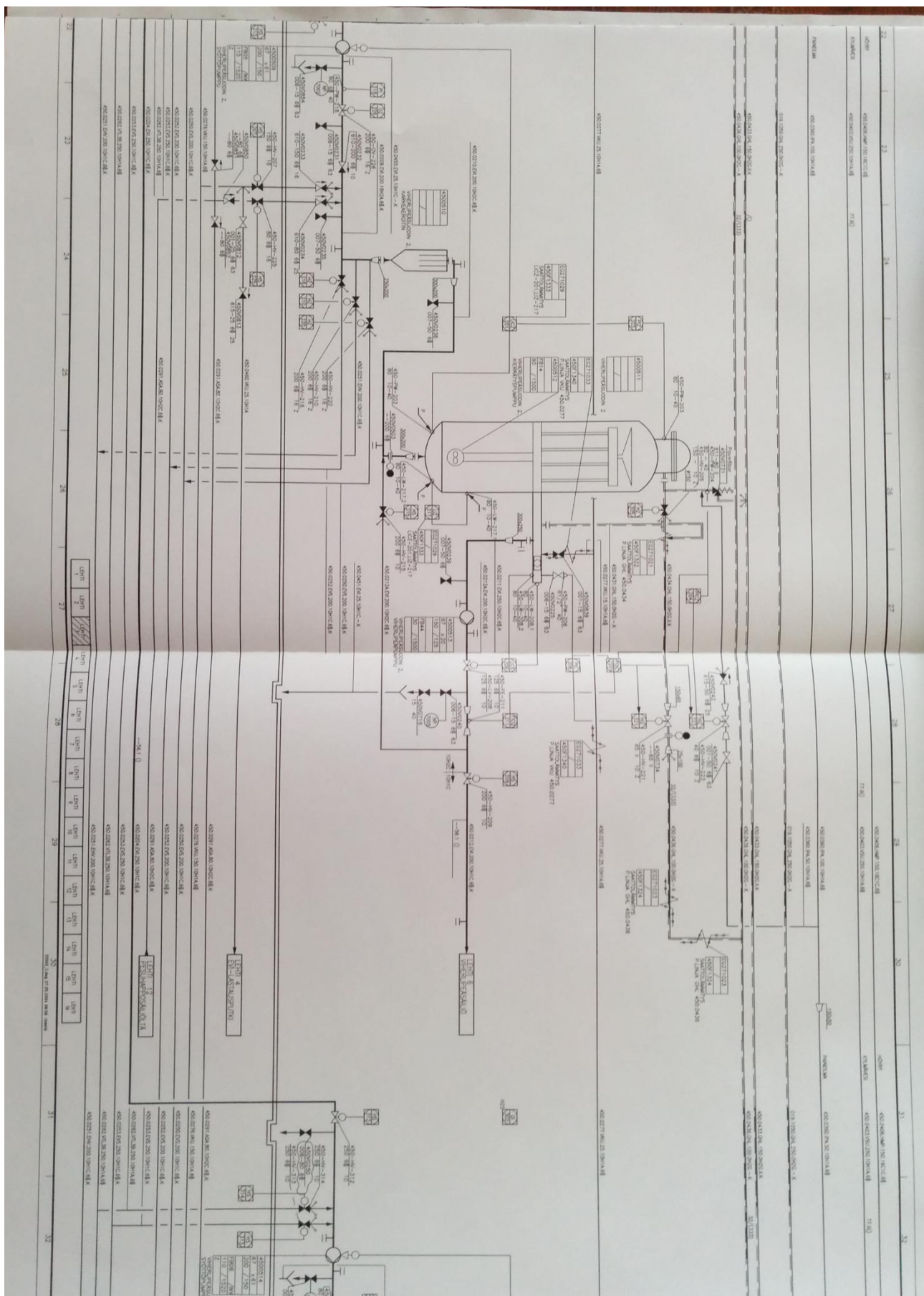
UPM Kymmene (2013). *UPM, Jakobstad* (broschyr).

UPM.(2013). *Årsredovisning*. [www.upm.fi](http://www.upm.fi)

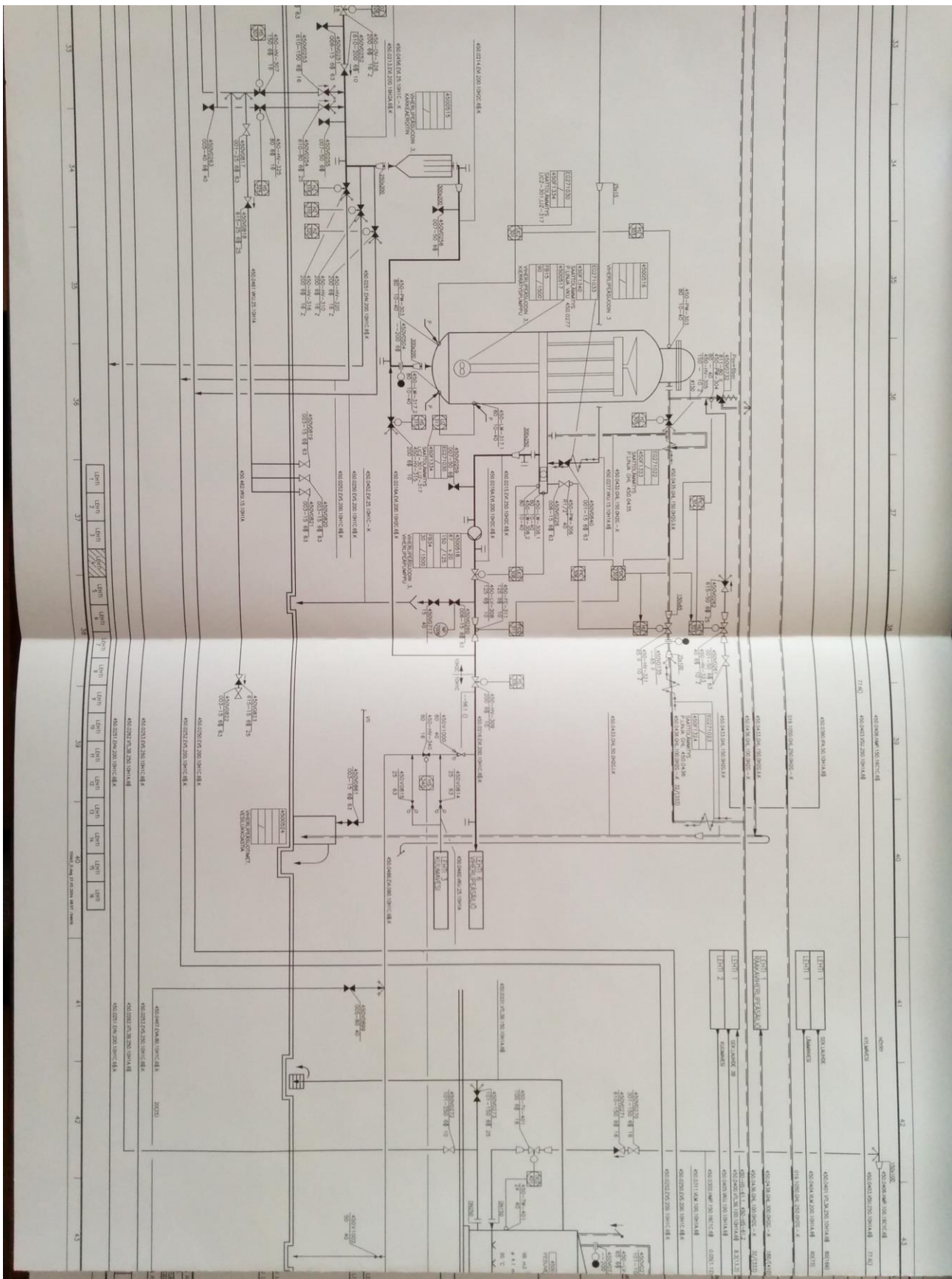






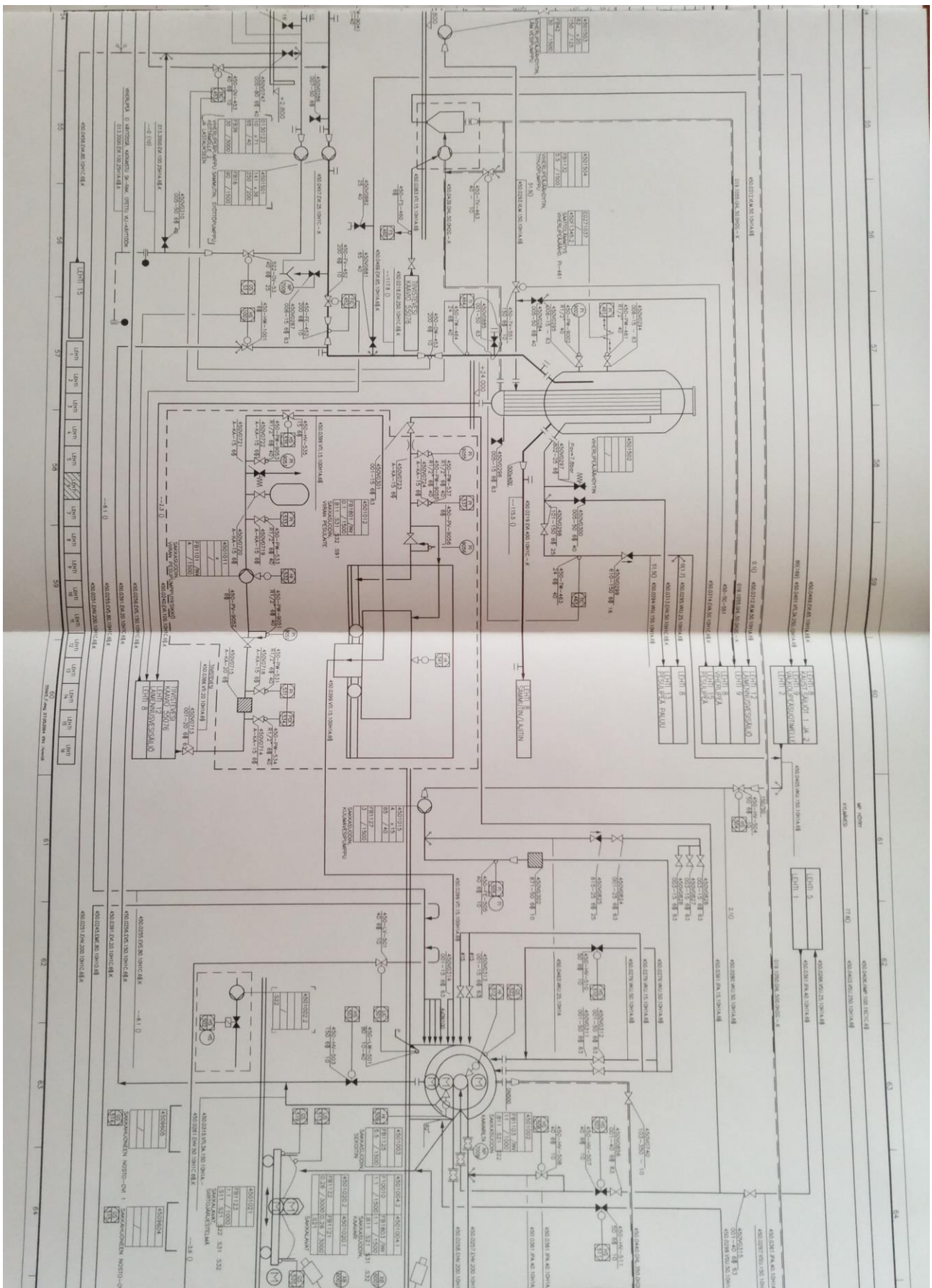


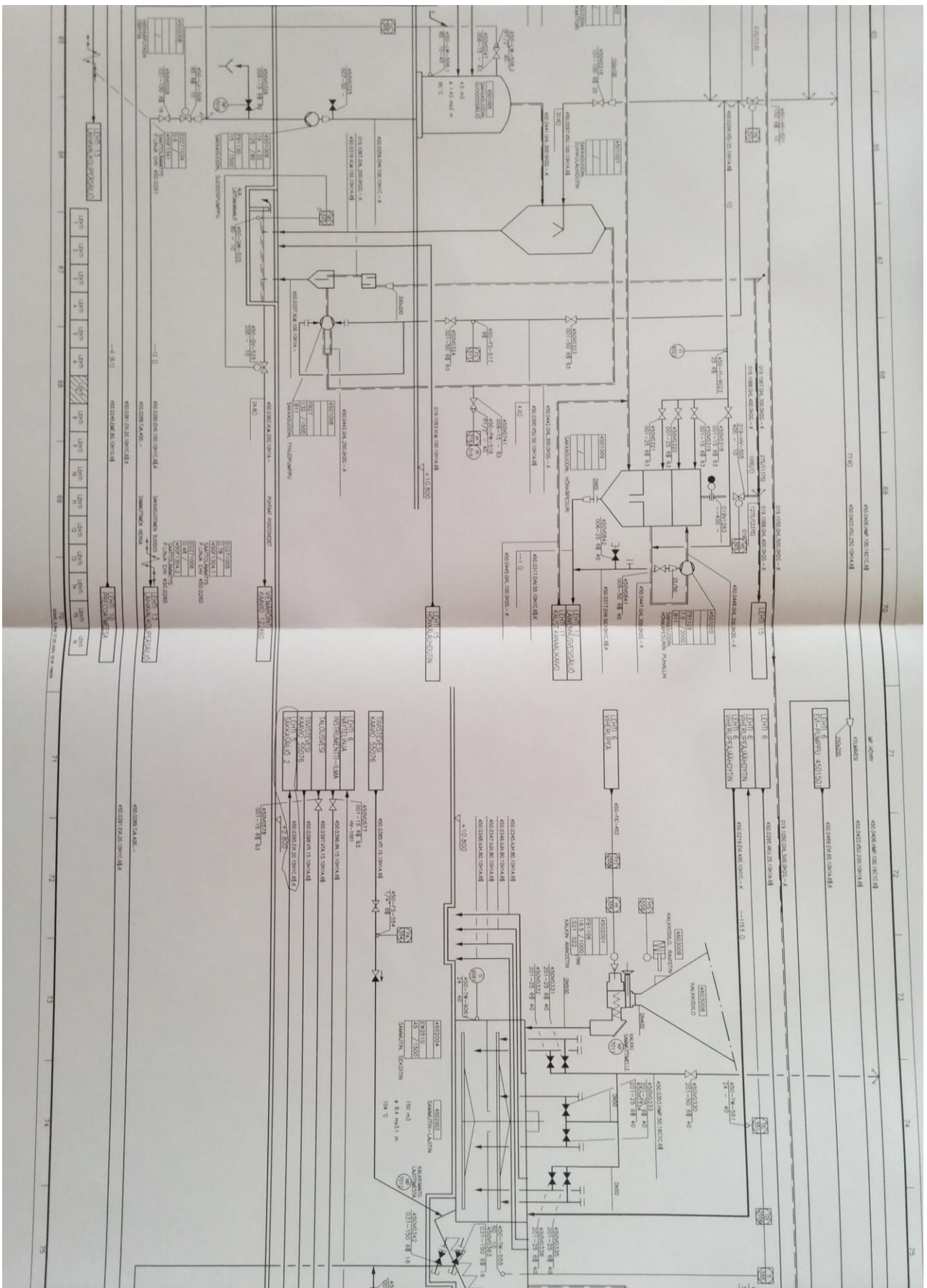




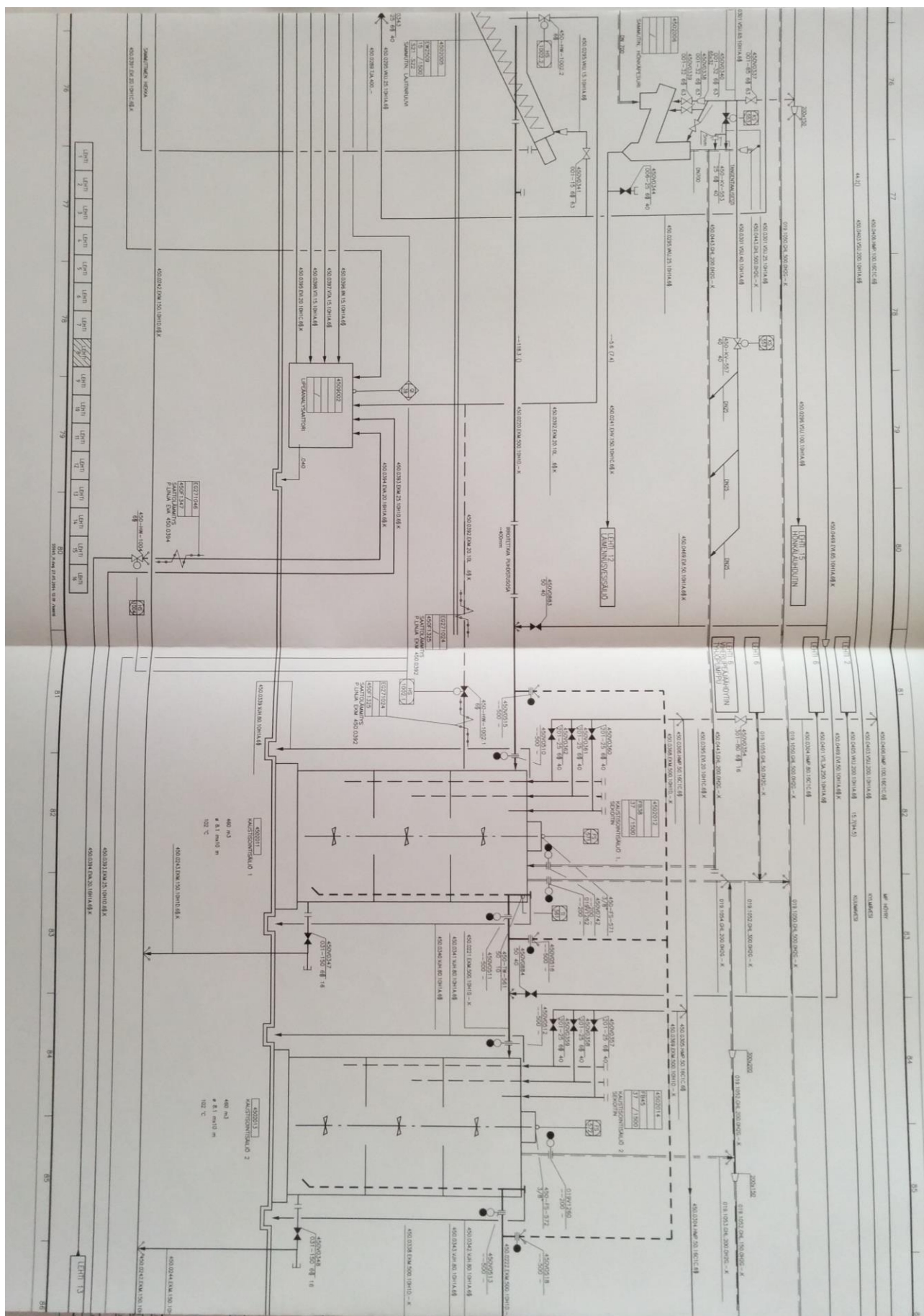








## Bilaga 8





# Bilaga 9

